



ÖSTERREICHISCHES (51) Int.Cl.³: B29D 009/08
PATENTAMT

D2

(19)

AT PATENTSCHRIFT

(11)

Nr.375 296

(73) Patentinhaber: ••PLAMA•• PODGRAD, N.SOL.O., INDUSTRIJA ZA
PROIZVODNJO IN PREDELAVO PLASTICNIH MAS
PODGRAD, JUGOSLAWIEN/SFRJ

(54) Gegenstand: VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR HERSTELLUNG
VON ROHRFÖRMIGEN ISOLATIONSVERKLEIDUNGEN AUS
EXPANDIERTEM KUNSTSTOFF

(61) Zusatz zu Patent Nr.

(62) Ausscheidung aus:

(22) (21) Angemeldet: 1981 02 12, 657/81

(23) Ausstellungspriorität:

(33) (32) (31) Unionspriorität:

(42) Beginn der Patentdauer: 1983 12 15

Längste mögliche Dauer:

(45) Ausgegeben: 1984 07 25

(72) Erfinder: KASTELIC CIRIL DIPL.-CHEM. MGR.
MATERIJA, JUGOSLAWIEN/SFRJ

(60) Abhängigkeit:

(56) Druckschriften, die zur Abgrenzung vom Stand der Technik in Betracht gezogen wurden:

DE-AS 2503425

Best Available Copy

027 010 14

Gegenstand der Erfindung sind ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Herstellung von rohrförmigen Isolationsverkleidungen aus expandiertem Kunststoff, unter Formung halbzyklindrischer, zusammenhängender Rohrhälften.

Es ist bekannt, daß Rohre, in welchen Medien als Wärmeträger fließen, verschiedenartig isoliert werden, damit bei der Wärmezufuhr an die Verbrauchsstelle die Wärmeverluste möglichst vermieden werden.

So ist z.B. eine Isolierung derartiger Rohre bekannt, bei welcher die bereits installierten Rohre an der Baustelle mit Isolierbändern umwickelt werden. Bei dieser Isolierungsart wird der Isolationsmantel an Ort und Stelle gebildet, was viel Zeit und den Einsatz qualifizierter Arbeitskräfte erfordert.

Eine weitere bekannte Isolierungsart der Rohre besteht darin, daß auf die bereits installierten Rohre eine flüssige oder pastöse Isoliermasse aufgetragen wird, die nach dem Auftragen erstarrt, oder auf die bereits installierten Rohre loses Isolationsmaterial, wie z.B. Glas oder Mineralwolle, aufgetragen wird, wobei noch ein Außenmantel aus Blech od.ähnl. notwendig ist, damit das lose Isolationsmittel um das Rohr in Form eines Umhüllungsmantels behalten wird.

Auch diese obenerwähnte Rohrisolierungsart erfordert bei der Ausführung viel Zeit und eine größere Anzahl von qualifizierten Arbeitskräften, die eine derartige Isolation an Ort und Stelle auf die Rohre auftragen bzw. als Ummantelung ausbilden.

Damit die Zeit zur Ausbildung und Anordnung der Isolation an der Baustelle verkürzt wird und zu diesem Zweck möglichst eine kleine Anzahl von qualifizierten Arbeitskräften erforderlich wäre, wurde die Lösung eines derartigen Problems in der Vorfertigung der Isolationsverkleidung für die Rohre in einer Fabrik gesucht, so daß die Arbeit an der Baustelle nur auf die Verkleidung der Rohre mit vorfabrizierten rinnenförmigen oder zylindrischen Isolationselementen abgestellt wurde.

Eines von derartigen bekannten Verfahren zur Herstellung von vorfabrizierten Isolationsrohrverkleidungen und die betreffende Maschine zur Fertigung solcher Isolationsverkleidungen basiert auf den zur Bildung der schaumartigen Polyurethanmasse notwendigen Rohstoffen, die in flüssiger Form in zwei getrennten Behältern aufgehoben sind. Diese Rohstoffe sind eine Isocyanat- und eine Polyolkomponente mit zugemischten Additiven, die für den richtigen Verlauf der Schäumung notwendig sind. Beide erwähnten Komponenten werden durch die jeweilige Dosierpumpe und über entsprechende Schläuche dem Mischkopf zugeführt. In diesem Mischkopf werden beide Komponenten gut vermischt, so daß daraus eine völlig homogenisierte Mischung fließt. Die aus dem Mischkopf heraustretende Mischung wird auf ein rotierendes Rohr bzw. die auf dieses Rohr aufgesetzte Papierhülle aufgetragen, wobei sich der Mischkopf längs des rotierenden Rohres bewegt. Dadurch wird auf dem rotierenden Rohr bzw. der auf das Rohr aufgesteckten Papierhülle eine rohrartige Isolationsverkleidung geformt, denn die flüssige Mischung, die in Berührung mit der rotierenden Papierhülle kommt, beginnt zu expandieren und nimmt wegen der Rotation des Rohres und der Papierhülle die Form einer rohrartigen Verkleidung ein, welche zu erstarren beginnt. Der Vorschub des Mischkopfes ist automatisch mit der Drehung des rotierenden Rohres bzw. der Papierhülle synchronisiert, wobei seine Vorschubgeschwindigkeit konstant gehalten wird. Dabei werden bei einer derartigen bekannten Maschine zur Erreichung besserer Arbeitsleistung zwischen den beiden entsprechenden Revolverscheiben in der Nähe des Umfanges mehrere um ihre eigene Achse rotierenden Rohre angeordnet, auf welche mittels des Mischkopfes die flüssige Mischung aufgetragen wird. Die Auftragung der Mischung erfolgt immer auf das jeweilige einzelne rotierende Rohr. Wenn die Isolationshülle auf das eine von den rotierenden Rohren bereits aufgetragen ist, wird der Satz der Revolverscheiben, welche die sich um ihre Achse drehenden Rohre tragen, um so viel verdreht, daß das nächste noch leere Rohr in die Nähe des Mischkopfes gelangt.

Dabei wird auch der Längsvorschub des Mischkopfes eingeschaltet und die Auftragung der flüssigen Mischung beginnt auf das neue, sich um seine eigene Achse drehende Rohr. Dieses Verfahren wird so oft wiederholt, bis alle um ihre eigene Achse rotierenden Rohre des Revolversatzes mit schaumartiger Isolationsmasse verkleidet sind. Dann werden die derart verschäumt aufgetragenen rohrartigen Verkleidungen samt Rohren, auf welchen sie gebildet wurden, an eine Stelle abtransportiert, wo das Reifen der aufgeschäumten rohrartigen Isolationsverkleidungen stattfindet.

Alsdann werden in den Revolversatz der Maschine neue leere mit Papierhülle versehene Rohre eingesetzt, wonach die Maschine für die nächste Auftragsoperation vorbereitet ist.

Nach diesem bekannten Verfahren zur Herstellung von vorfabrizierten Isolationsrohrverkleidungen können selbstlöschende Rohrverkleidungen hergestellt werden, u.zw. derart, daß in die erste chemische Komponente vorher besondere Chemikalien eingemischt werden, die als Mischung in den Mischkopf 'dosiert' werden, wodurch sie in die aufzutragende Schaummasse eingeführt werden. Der Nachteil dieses bekannten Verfahrens besteht in der Tatsache, daß die Menge der Mittel, die die selbstlöschende Wirkung erzielen sollen, beschränkt ist, wobei auch die Stufe des erzielten Selbstlöschens oder der Unverbrennbarkeit begrenzt ist.

Die Dosierung derartiger Mittel in einer Menge größer als 20% über den Mischkopf würde eine Veränderung der Reaktionsbedingungen bei der Formierung der rohrartigen Isolationsverkleidung verursachen und somit würde das gesamte Verfahren zusammenbrechen.

Damit die beiden Grundkomponenten, d.h. die Polyol- und die Isocyanatkomponente gemäß dem Verfahren in die chemische Reaktion eintreten können, muß der Reaktionsmischung ein Aktivator zugeführt werden, der den richtigen Zeitverlauf der Reaktionen gewährleistet. Demzufolge wird der Aktivator vorhergehend der Polyolkomponente in einem der Behälter beigemischt oder aber kann dieser auch separat über eine besondere Pumpe in den Mischkopf dosiert werden. Auf diese Weise gelangt die gesamte Mischung aus dem Mischkopf auf das rotierende Rohr mit homogen verteiltem Aktivator in der Mischung.

Auf Grund des oben beschriebenen bekannten Verfahrens kann rohrförmige Isolationsverkleidung in vorfabrizierter Form hergestellt werden. Dieses Endprodukt ermöglicht die Endmontage mit minimalem Aufwand, doch weisen dieses Verfahren und die Vorrichtung zur Ausführung desselben folgende Nachteile auf:

Die Wände der Isolationsverkleidungen sind weder der Länge noch dem Umfang nach ideal zylindrisch gestaltet. Die Oberfläche der Isolationsverkleidung ist runzelig. Bei diesem Verfahren treten auch materielle Verluste auf, die bis zu 20% betragen in Hinsicht auf das Gewicht der miteinander reagierenden Komponenten.

Am Ende des bekannten Verfahrens ist noch die Operation des Längs- und Querschneiders der rohrförmigen Isolationsverkleidung notwendig. Mit diesem Verfahren ist es zwar möglich, Isolationsverkleidungen selbstlöschender Art nach den Kriterien der Feuersicherheit herzustellen, es ist aber nicht möglich, schlecht entzündliche Isolationsverkleidungen zu erzeugen, da durch die Zugabe von größeren Mengen von Mitteln gegen Verbrennbarkeit in die reagierende Mischung die reaktions-kinetischen Bedingungen zerstört wären.

Die bekannte Maschine weist eine größere Anzahl von rotierenden Teilen und ein sehr empfindliches und präzises System auf, die oft beschädigt werden und viel Zeit zur Wartung erfordern.

Mit diesem bekannten Verfahren ist nur die Herstellung von rohrförmiger Isolationsverkleidung von begrenzten Dimensionen möglich, u.zw. nur bis 100 mm des Innendurchmessers. Gleichfalls ist die Erreichung einer beliebigen Wandstärke der Isolationsschicht begrenzt.

Bei einem andern bekannten Verfahren gemäß der DE-AS 2503425 wird die Reaktionsmischung zur Schäumung in starr ausgebildete Formen - bestehend aus zwei seitlich nebeneinander angeordneten konkaven Halbzyklindern (mit größerem Radius), die als "Matrize" dienen und aus zwei seitlich nebeneinander angeordneten konvexen Halbzyklindern, deren Teilung der Längsachsen der konkaven Halbzyklinder entspricht und deren Radius kleiner ist als jener der konkaven Halbzyklinder, u.zw. in die halbringartigen Räume zwischen den konkaven und konvexen Halbzyklindern eingeführt.

Dabei sind die Formen aus konkaven Halbzyklindern auf einer bandartigen Transportvorrichtung, die Formen aus konvexen Halbzyklindern aber auf einer entsprechenden ähnlichen Transportvorrichtung angeordnet.

Gegebenenfalls wird am Anfang beider Transportvorrichtungen in die konkaven Halbzyklinder eine Folie mit aufgetragenem Schaum eingeführt, wobei diese Folie die "Außenhaut" des Fertigproduktes bildet.

Die beiden Halbzyklinderformen sind derart ausgebildet, daß beide ausgeschäumten halb-

zylindrischen Schaumstoffschalen miteinander durch einen dünneren Streifen des Schaumstoffes verbunden sind, welcher bei der Anordnung der beiden (miteinander verbundenen) Schalen aus Schaumstoffmaterial auf ein Rohr ein "Scharnier" bildet.

Im Falle des erfindungsgemäßen Verfahrens und der erfindungsgemäßen Vorrichtung handelt es sich jedoch um eine anders konzipierte Lösung des Problems bei der Herstellung von rohrartigen Verkleidungen (Isolationen).

Durch die Erfindung werden ein Verfahren und eine Vorrichtung geschaffen, welche die Begrenzungen und Nachteile der bekannten Verfahren und der bekannten Maschine beheben und gleichzeitig eine Produktion mit möglichst niedrigen Materialverlusten ermöglichen, wobei die Manteloberfläche des Erzeugnisses vollkommen glatt und dessen Stärke vollkommen gleichmäßig sein wird.

Das erfindungsgemäße Verfahren ermöglicht auch die Herstellung von schlecht endzündlichen rohrförmigen Isolationsverkleidungen von Dimensionen beliebiger Innendurchmesser und beliebiger Stärke der Isolationsschicht.

Das gesetzte Ziel wird ausgehend von einem Verfahren zur Herstellung von rohrförmigen Isolationsverkleidungen aus expandiertem Kunststoff unter Formung halbzyklindrischer zusammenhängender Rohrhälften dadurch erreicht, daß erfindungsgemäß auf eine als ebene flexible expandierte Platte ausgebildete Schaumstoffunterlage ein Polyurethan bildendes Reaktionsgemisch aufgebracht wird, das Reaktionsgemisch mit der flexiblen expandierten Platte durch Vakuumtieftziehen zu halbzyklindrischen parallelen zusammenhängenden Rohrhälften mit außenliegender Schaumstofflage gebildet wird, wobei zuerst eine Rohrhälfte und anschließend die andere Rohrhälfte ausgeformt wird, worauf die beiden Rohrhälften sich ergänzend zur rohrförmigen Gestalt zusammengeklappt werden und das so gebildete Rohrinne erwärmt wird, wobei die chemische Reaktion bzw. die Aushärtung des innenliegenden Reaktionsgemisches beschleunigt und abgeschlossen wird.

Zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird eine Vorrichtung vorgeschlagen, bestehend aus einem Bandförderer für die Zufuhr von flexiblen expandierten Platten, die für die Auftragung eines flüssigen Reaktionsgemisches vorgesehen sind, einer Auftragseinrichtung zum Aufbringen des flüssigen Reaktionsgemisches und die ebenen flexiblen expandierten Platten, welche in Fertigungsrichtung gesehen unmittelbar nach dem Bandförderer angeordnet sind und an welche auf ihrer Austrittsseite ein frei drehbares Rollenband angeschlossen ist, hinter welchem quer dazu ein antreibbarer Aufgabeförderer angeordnet ist, der für Quer- und Längstransport der mit dem aufgetragenen Reaktionsgemisch versehenen Platten zu weiterer Bearbeitungseinrichtung vorgesehen ist. Diese Vorrichtung ist hierbei erfindungsgemäß dadurch gekennzeichnet, daß auf der Austrittsseite des antreibbaren Aufgabeförderers quer dazu mehrere Formvorrichtungen angeordnet sind, wobei die jeweils benachbarten Formvorrichtungen durch Zwischenfördermittel gegeneinander wenigstens um eine Länge derselben versetzt sind und daß jede einzelne Formvorrichtung aus zwei perforierten halbrohrartigen mit Vakuum beaufschlagbaren Formen besteht, die auf einer Längsflanke mittels eines Gelenks aneinander angelenkt sind und auf gegenüberliegenden freien Längsflanken mit je einem Flansch versehen sind, auf welchem entlang seines äußeren Längsrandes ein senkrecht dazu angeordnetes antreibbares und entlang einer Führung führbares Seitenrollenband montiert ist, und aus je einem Gehäuse besteht, das den konvexen Teil der jeweiligen perforierten halbrohrartigen Form umgibt und je eine Kammer begrenzt, die an eine Vakuumquelle anschließbar ist, und daß stirnseitig an einem Ende der Formvorrichtung eine mit einer Klappe versehene Zufuhrleitung und am andern Ende eine mit einer Klappe versehene Abfuhrleitung für die Zufuhr von Heißluft in den Formhohlraum und in das Innere der geformten rohrförmigen Isolationsverkleidung angeordnet ist.

Aus obiger Beschreibung des Standes der Technik und des erfindungsgemäßen Verfahrens ist der Unterschied zwischen den beiden Verfahren in einzelnen technologischen Phasen deutlich zu erkennen. Während gemäß dem bekannten Vorschlag in die als Matrize und Patrize konzipierten und aus zwei nebeneinander starr angeordneten halbzyklindrischen Schalen gebildeten Formen die Reaktionsmischung eingeführt wird, wird im Falle des erfindungsgemäßen Verfahrens als Ausgangsmaterial eine auf der Außenseite mit einer Kunststoffolie versehene flexible Schaumstoffplatte verwendet, auf welche auf die Seite, die nicht mit der Kunststoffolie verkleidet ist (später Innenseite des Fertigproduktes) eine dünnere Schicht einer Reaktionsmischung aufgetragen wird. Das End-

produkt gemäß der Erfindung ist eine federnd elastische rohrförmige Isolationsverkleidung, die entlang ihres ganzen Umfanges eine konstante federnde Elastizität aufweist, welche bei der Montage der rohrförmigen Verkleidung auf ein Rohr eine Spreizung derselben ermöglicht, die aber nach der Anordnung auf der betreffenden Rohrleitung wegen ihrer federnden Elastizität am ganzen Umfang sofort selbständig ihre Rohrform einnimmt. Eine derartige selbständige elastisch-federnde Einnahme der Rohrform ist beim Erzeugnis nach der DE-AS 2503425 nicht erreichbar. Diese Eigenschaft der erfindungsgemäßen rohrartigen Isolationsverkleidung bringt eine Verkürzung und Erleichterung der Montagearbeiten.

Beim erfindungsgemäßen Verfahren wird unter anderem als Ausgangsmaterial ein Halbfabrikat benutzt, d.h. expandierte Platten, die gegebenenfalls aus bekannten selbstlöschenden Materialien hergestellt werden können, welche Platten aber vor der Anwendung als Ausgangsmaterial für die erfindungsgemäße Herstellung von rohrförmiger Isolationsverkleidung auf einfachste Weise noch zusätzlich mit besonderem System zur Erhöhung der Widerstandsstufe gegen Verbrennung imprägniert werden können, wobei eine derartige Imprägnierung bei geraden Platten kein technisches Problem darstellt und durchaus wirtschaftlich ausgeführt werden kann. Dies ist neben der einfachen und sicheren Montage am Montageort ein ganz wesentlicher den bekannten Verfahren mangelnder Vorteil.

Die Erfindung wird nun an Hand der Zeichnungen näher erläutert, u.zw. zeigen Fig.1 eine schematische Darstellung der Vorrichtung, die die Reihenfolge und den Verlauf einzelner Arbeitsphasen des erfindungsgemäßen Verfahrens veranschaulicht, Fig.2 den Grundriß der in Fig.1 dargestellten Vorrichtung, Fig.3 einen Querschnitt nach der Linie III-III aus Fig.2 durch eine Formvorrichtung, in vollkommen offener Stellung nach der Aufnahme einer flachen expandierten Platte, welche auf ihrer oberen Seite mit einer aufgetragenen Schicht eines Reaktionsgemisches versehen ist, Fig.4 einen Querschnitt durch die Formvorrichtung, der ähnlich jenem aus Fig.3 ist, Fig.5 einen Querschnitt durch die Formvorrichtung in ihrer geschlossenen Stellung, in der sie für die Einblasung erwärmter Luft in die zentrale Öffnung der rohrförmigen Isolationsverkleidung vorbereitet ist und Fig.6 einen Längsschnitt der Formvorrichtung in geschlossenem Zustand in Bereitschaft zum Einblasen der Wärmeluft in die Öffnung der rohrförmigen Isolationsverkleidung zur Förderung der chemischen Reaktion und zur Erstarrung der Schicht aus Polyurethanreaktionsgemisch.

Das erfindungsgemäße Verfahren zur Herstellung von rohrförmigen Isolationsverkleidungen besteht aus folgenden Phasen.

- Vorbereitungsphase von Rohstoffen, aus einem Polyurethanreaktionsgemisch, welches die Eigenschaft aufweist, daß es in Form einer laminaren Schicht auf eine gerade flexible expandierte Platte auftragbar ist, die für eine rohrförmige Verformung in nachfolgenden Arbeitsphasen vorgesehen ist, wobei die laminare Schicht in einem Zeitintervall von 5 s bis mehreren Stunden in Abhängigkeit von der Aktivierungsstufe aus flüssiger Phase in den erstarrten Zustand übergeht;
- Auftragsphase des Reaktionsgemisches zusammen mit dem Aktivator auf die gerade flexible expandierte Platte in Form einer laminaren Schicht;
- Phase des Transports der flexiblen expandierten Platte, die mit einer Schicht des Reaktionsgemisches versehen ist, in die Formvorrichtung, bestehend aus zwei perforierten halbrohrartigen Formen;
- Anfangsphase einer sukzessiven Verformung der geraden flexiblen expandierten Platte, die mit dem Reaktionsgemisch versehen ist, wobei zuerst ein Teil und darauf der restliche Teil der Platte mittels Vakuum in halbrohrartige Formen durch Ansaugen verformt wird und beide halbrohrartig geformten Teile der Isolationsverkleidung untereinander als integrale Teile der als Ausgangsstück dienenden und mit dem Reaktionsgemisch überzogenen flexiblen expandierten Platte verbunden sind;
- Verschwenkungsphase eines der beiden halbrohrartig verformten Teile der Isolationsverkleidung um 180° gegenüber dem andern Teil, so daß nach erfolgter Verschwenkung beide halbrohrartig verformten Teile der Isolationsverkleidung eine endgültige rohrförmige Isolationsverkleidung für Rohre abgeben;
- Beschleunigungsphase der chemischen Reaktion bzw. Erstarrung des Reaktionsgemisches

auf der Innenseite der rohrförmig verformten Isolationsverkleidung mittels Einblasen von Heißluft in die Öffnung der rohrförmigen Isolationsverkleidung; und

- Abnahmephase des Endproduktes, d.h. der auf der Innenseite erstarrten rohrförmigen Isolationsverkleidung, aus den perforierten halbrohrartigen Formen der Formvorrichtung, die miteinander gelenkig verbunden sind.

Zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist die in den Fig.1 bis 6 dargestellte erfindungsgemäße Vorrichtung vorgesehen. Die Vorrichtung besteht aus einem Bandförderer --1-- für die Zufuhr von flexiblen expandierten Platten --13'--, die für die Aufnahme der darauf aufgetragenen Schicht --13-- eines Polyurethanreaktionsgemisches bestimmt sind. Die Auftragung der Schicht --13-- erfolgt in der Maschine --2-- zur Auftragung der Schicht, die hinter dem Bandförderer --1-- angeordnet ist (Fig.1, 2) und an welche auf ihrer Austrittsseite ein angetriebenes Rollenband --3-- angeschlossen ist, an dem die flexible Platte --13'--, die mit der Schicht --13-- versehen ist, dem angetriebenen Aufgabeförderer --4-- zugeführt wird, der seinerseits quer gegenüber davor angeordnetem Rollenband --3-- aufgestellt ist, wobei die erfindungsgemäße Vorrichtung mehrere, vorzugsweise aber drei Formvorrichtungen --6-- zur Ausführung der rohrförmigen Verformung der geraden, mit aufgetragener Schicht --13-- aus Polyurethanreaktionsgemisch versehenen Platten --13'-- auf der Ausgangsseite des angetriebenen Aufgabeförderers --4-- senkrecht dazu verlaufend, besitzt und zwischen dem Aufgabeförderer --4-- und der jeweiligen Formvorrichtung --6-- entsprechende Transportmittel --5-- für den Zwischentransport von Platten --13'-- aufweist. Die jeweilige Formvorrichtung --6-- besteht aus zwei perforierten halbrohrartigen Formen --7, 7'--, die auf einer Flankenseite mittels eines Gelenks miteinander angelenkt sind, während auf den entgegengesetzten Flankenseiten der Formen --7, 7'-- je ein Führungsflansch --10 bzw. 10'-- befestigt ist, auf welchem am äußeren Längsrand senkrecht auf den Flansch --10, 10'-- je ein angetriebenes Seitenrollenband --11, 11'-- angeordnet ist. Die konvexe Seite der perforierten halbrohrartigen Form --7, 7'-- ist mit einem Gehäuse --8, 8'-- umgeben, wobei diese Gehäuse --8, 8'-- über entsprechende Rohranschlüsse --12, 12'-- mittels nicht dargestellter Schläuche an eine Vakuumquelle angeschlossen sind.

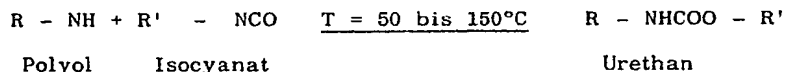
Wie aus Fig.3 zu ersehen ist, wird bei der geöffneten Stellung der Formvorrichtung --6-- die zur Verformung vorgesehene Platte --13-- auf den Führungsflansch --10', 10-- gelegt, so daß zwischen der unteren Fläche der Platte --13'-- und der konkaven Seite der Formen --7--, Hohlräume --15, 15'-- entstehen, die durch die Löcher --14, 14'-- der perforierten Formen --7, 7'-- mit Kammern --17, 17'--, welche von konvexen Seiten der Formen --7, 7'-- und Wänden der Gehäuse --8, 8'-- gebildet sind, verbunden sind. Die Kammern --17, 17'-- bzw. die Gehäuse --8, 8'-- werden dann über Rohranschlüsse --12 bzw. 12'-- und entsprechende Leitungen, die mit nicht dargestellten Steuerventilen versehen sind, mit einer Vakuumquelle verbunden. In offener Stellung der Formvorrichtung --6-- und der Stellung der Platte --13'-- (Fig.3) werden beide Seitenrollenbänder --11, 11'-- automatisch ausgeschaltet, dann erfolgt ein automatischer Anschluß der ersten Kammer --17'-- an das Vakuum, wobei eine Hälfte der mit einer Schicht --13-- aus Reaktionsgemisch versehenen Platte --13'-- die halbrohrartige Gestalt einnimmt, da sie sich durch die Vakuumwirkung im Hohlraum --15'-- an die halbrohrartige Form --7'-- ansaugt. Sofort darauf erfolgt die automatische Verschwenkung der rechten halbrohrartigen Form --7-- um das Gelenk --9--, wobei auch der Hohlraum --15-- und die Kammer --17-- über den Rohranschluß --12--, entsprechende Leitung und Steuerventil unmittelbar vor dem Schließen beider Formen --7, 7'-- mit der Vakuumquelle in Verbindung tritt (Fig.4). Dadurch wird die Verformung der zweiten Hälfte der Platte verursacht, die ebenso an die Form --7-- anliegt (Fig.5). Beide Formen --7, 7'-- werden darauf geschlossen, und die Formvorrichtung in geschlossenem Zustand und die bereits zu rohrförmiger Isolationsverkleidung verformte Platte --13'-- werden einer Strömung von Heißluft unterworfen. Die Heißluft wird über die Zufuhrleitung --15'-- und Klappe --16-- ins Innere der geschlossenen Formvorrichtung --6-- eingeführt, wo die Heißluft entlang der Schicht --13-- aus Polyurethanreaktionsgemisch der halbrohrartig verformten Platte --13'-- zuströmt (Fig.6), und durch die Klappe --16'-- und Abfuhrleitung --15''-- herausgelassen. Die Strömung der Heißluft durch das Innere der rohrförmigen Isolationsverkleidung wird durch beide Klappen --16, 16'-- entsprechend gesteuert und verursacht die Erstarrung der an der Innenwand der rohrförmigen Isolationsverkleidung angebrachten Schicht --13-- aus Polyurethanreaktionsgemisch.

Nach der Erstarrung der Schicht --13-- auf der inneren Seite der rohrförmigen Isolationsverkleidung wird die fertige Isolationsverkleidung nach dem Öffnen beider Formen --7, 7'-- aus der Formvorrichtung --6-- herausgenommen.

Die erstarrte Schicht --13-- auf der inneren Seite der rohrförmigen Isolationsverkleidung verursacht es, daß nach der Entfernung der Formen --7, 7'-- die flexible Wand, d.h. die ursprüngliche expandierte Platte --13'-- aus Schaumkunststoff, die rohrförmige Gestalt behält und die Isolationsverkleidung auch beim Spreizen ihres Mantels, das bei der Anordnung der Isolationsverkleidung auf bereits gelegte Rohrleitungen zustandekommt, wieder ihre rohrförmige Gestalt einnimmt, wenn sie einmal um die zu isolierende Rohrleitung verlegt ist.

10 **Beispiel:** Eine flexible expandierte Schaumplatte --13'-- wird auf einem Bandförderer --1-- aufgestellt und in die Maschine --2-- zur Auftragung der Schicht --13-- transportiert, wo 50 bis 500 g eines Polyurethanreaktionsgemisches aufgetragen werden. Das Reaktionsgemisch wird durch Mischen von Polyester-Polyol oder Polyäther-Polyol mit stöchiometrischer Menge des Isocyanats, z.B. 100 Gew.-Teile von Polyol werden mit 20 bis 200 Gew.-Teilen von Isocyanat des Typs Methan-
15 diphenylisocyanat (MDI) bis zur Homogenität bei 20°C vermischt, hergestellt. Das Gemisch wird zwischen die Walzen der Auftragungsmaschine --2-- eingegossen und diese trägt auf die Platte --13'-- eine Schicht --13-- des Polyurethanreaktionsgemisches auf.

Eine auf diese Weise zubereitete flexible expandierte Platte --13', 13-- wird über Transporteinrichtungen --3, 4, 5-- einer Formvorrichtung --6-- zugeführt. In dieser Formvorrichtung wird
20 die zubereitete Platte --13', 13-- in rohrförmige Form gebracht und nachher wird mittels Zufuhr von Warmluft einer Temperatur von 50 bis 150°C die Schicht --13-- (Fig.6) gemäß chemischer Reaktion



in Urethan bzw. Polyurethan überführt.

25 Derart entstandenes Polyurethan ist in gewünschter Zeit aus flüssigem Zustand in den festen Zustand übergegangen. Da das Polyurethanreaktionsgemisch vorher derart vorbereitet wurde, daß die Kraft der Schicht --13--, welche die ursprüngliche gerade Platte --13'-- in rohrförmig verformtem Zustand hält, und somit größer als die elastische Kraft der Schaumstoffplatte selbst ist, die zur Einnahme ihrer ursprünglichen Plattenform tendiert, wurde die Beständigkeit der rohr-
30 förmigen Isolationsverkleidung erzielt. Die Polyurethanschicht --13-- hat die Eigenschaft, die rohrförmige Gestaltung der Isolationsverkleidung bis 150°C zu gewährleisten, was sehr günstig und wichtig für die Verwendungszwecke derartiger Isolationsverkleidungen ist.

P A T E N T A N S P R Ü C H E :

1. Verfahren zur Herstellung von rohrförmigen Isolationsverkleidungen aus expandiertem Kunststoff unter Formung halbzylindrischer, zusammenhängender Rohrhälften, dadurch gekennzeich-
35 net, daß auf eine als ebene flexible expandierte Platte ausgebildete Schaumstoffunterlage ein Polyurethan bildendes Reaktionsgemisch aufgebracht wird, das Reaktionsgemisch mit der flexiblen expandierten Platte durch Vakuumentziehen zu halbzylindrischen parallelen zusammenhängenden Rohrhälften mit außenliegender Schaumstofflage gebildet wird, wobei zuerst eine Rohrhälfte und anschließend die andere Rohrhälfte ausgeformt wird, worauf die beiden Rohrhälften sich ergänzend
40 zur rohrförmigen Gestalt zusammengeklappt werden und das so gebildete Rohrinne erwärmt wird, wobei die chemische Reaktion bzw. die Aushärtung des innenliegenden Reaktionsgemisches beschleunigt und abgeschlossen wird.

2. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, bestehend aus einem Bandförderer für die Zufuhr von flexiblen expandierten Platten, die für die Auftragung eines flüssigen
45 Reaktionsgemisches vorgesehen sind, einer Auftragseinrichtung zum Aufbringen des flüssigen Reaktionsgemisches auf die ebenen flexiblen expandierten Platten, welche in Fertigungsrichtung

gesehen unmittelbar nach dem Bandförderer angeordnet ist und an welche auf ihrer Austrittsseite ein frei drehbares Rollenband angeschlossen ist, hinter welchem quer dazu ein antreibbarer Aufgabeförderer angeordnet ist, der für Quer- und Längstransport der mit dem aufgetragenen Reaktionsgemisch versehenen Platten zu weiterer Bearbeitungseinrichtung vorgesehen ist, **dadurch**
5 **gekennzeichnet**, daß auf der Austrittsseite des antreibbaren Aufgabeförderers (4) quer dazu mehrere Formvorrichtungen (6) angeordnet sind, wobei die jeweils benachbarten Formvorrichtungen (6) durch Zwischenfördermittel (5) gegeneinander wenigstens um eine Länge derselben versetzt sind und daß jede einzelne Formvorrichtung (6) aus zwei perforierten halbrohrartigen mit Vakuum beaufschlagbaren Formen (7, 7') besteht, die auf einer Längsflanke mittels eines Gelenks (9)
10 aneinander angelenkt sind und auf gegenüberliegenden freien Längsflanken mit je einem Flansch (10 bzw. 10') versehen sind, auf welchem entlang seines äußeren Längsrandes ein senkrecht dazu angeordnetes antreibbares und entlang einer Führung führbares Seitenrollenband (11 bzw. 11') montiert ist, und aus je einem Gehäuse (8 bzw. 8') besteht, das den konvexen Teil der jeweiligen perforierten halbrohrartigen Form (7 bzw. 7') umgibt und je eine Kammer (17
15 bzw. 17') begrenzt, die an eine Vakuumquelle anschließbar ist, und daß stirnseitig an einem Ende der Formvorrichtung eine mit einer Klappe (16) versehene Zufuhrleitung (15'') und am andern Ende eine mit einer Klappe (16') versehene Abfuhrleitung (15''') für die Zufuhr von Heißluft in den Formhohlraum und in das Innere der geformten rohrförmigen Isolationsverkleidung angeordnet ist.

(Hiezu 6 Blatt Zeichnungen)

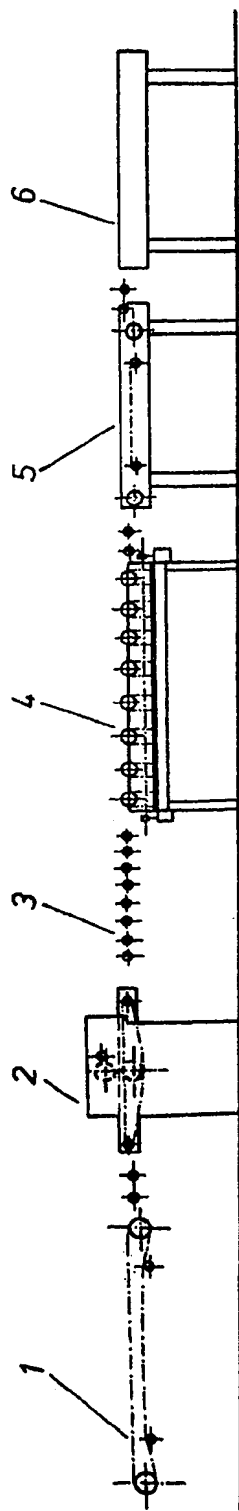


Fig.1

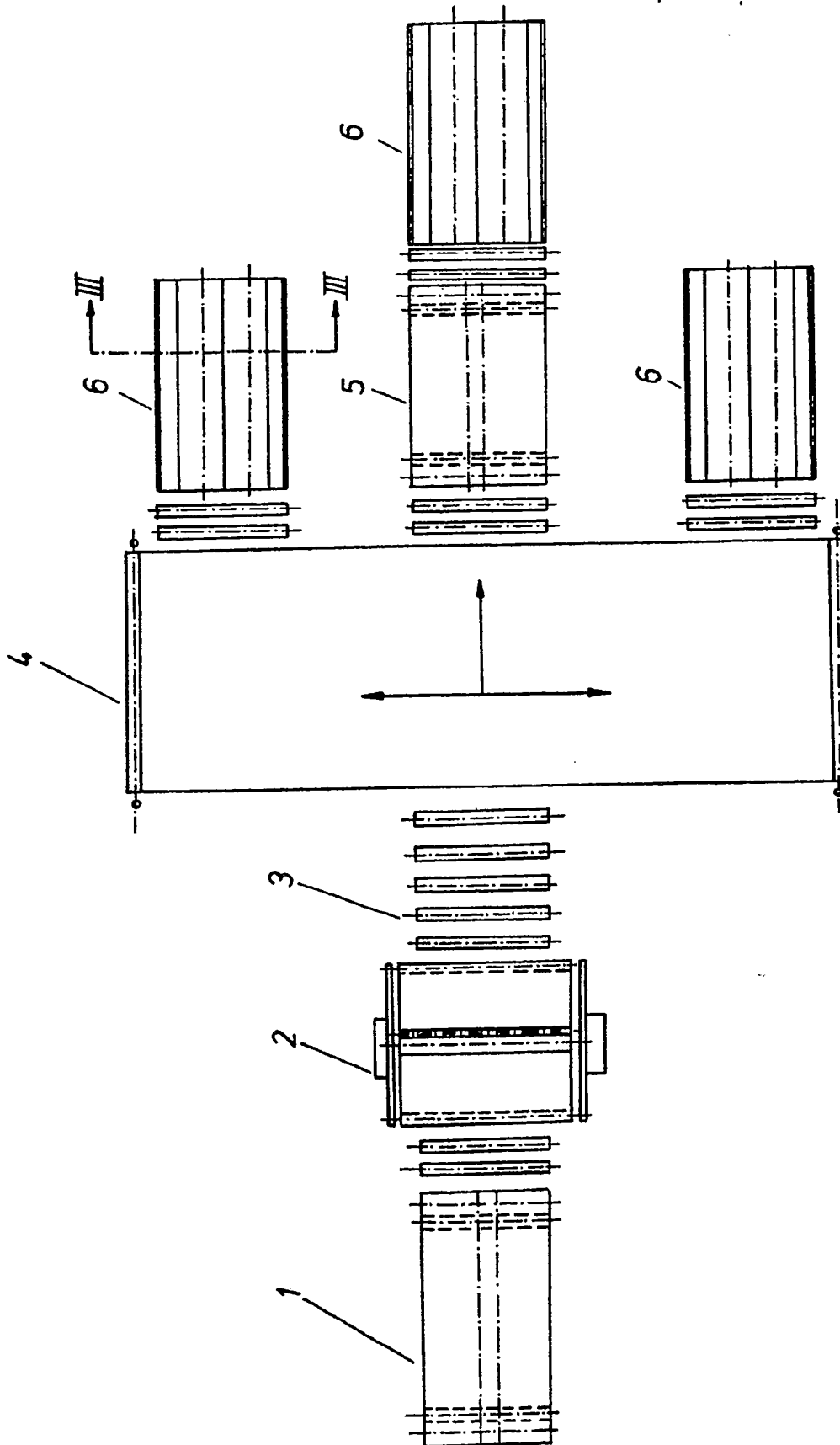


Fig. 2

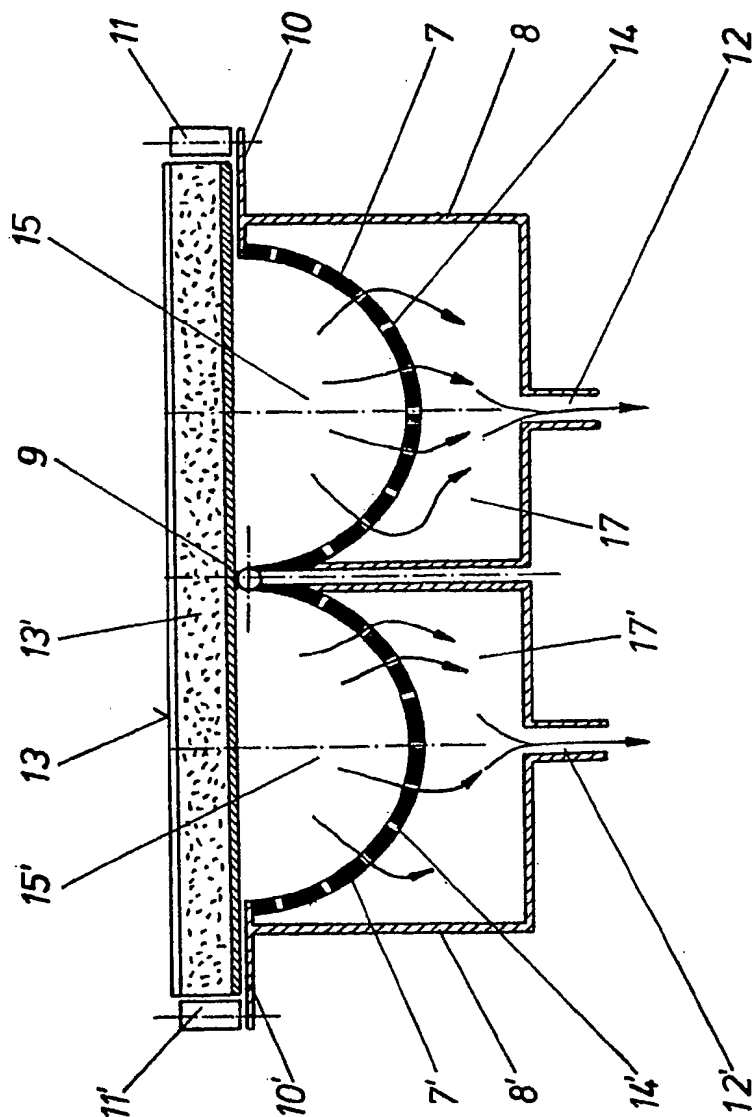


Fig. 3

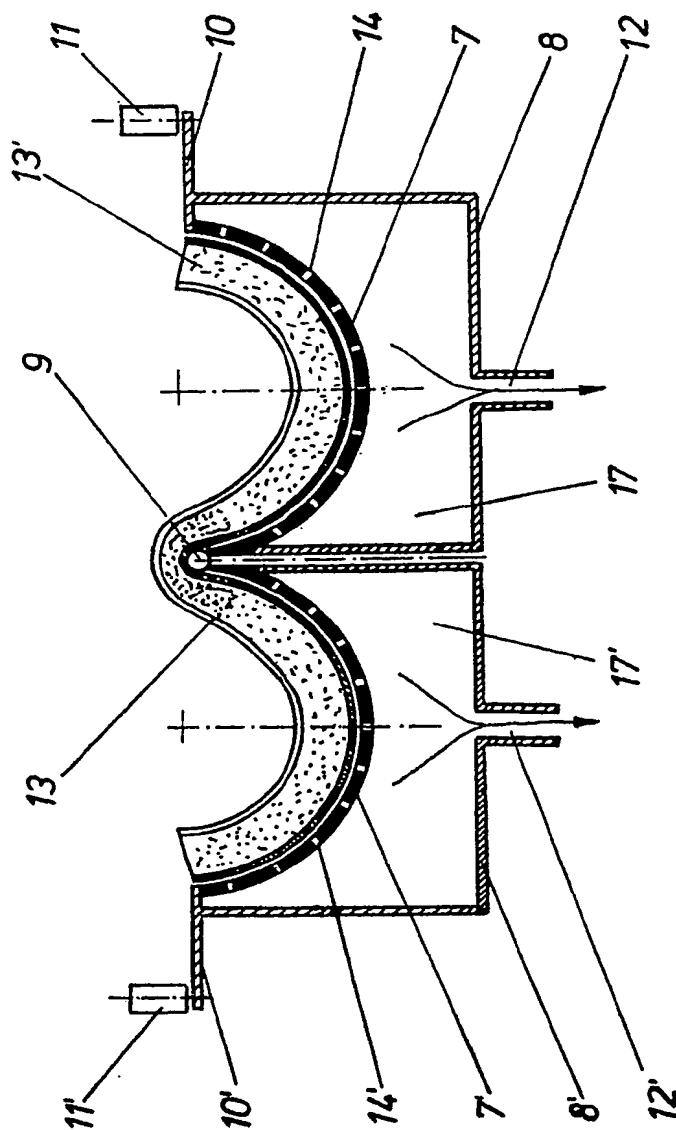


Fig. 4

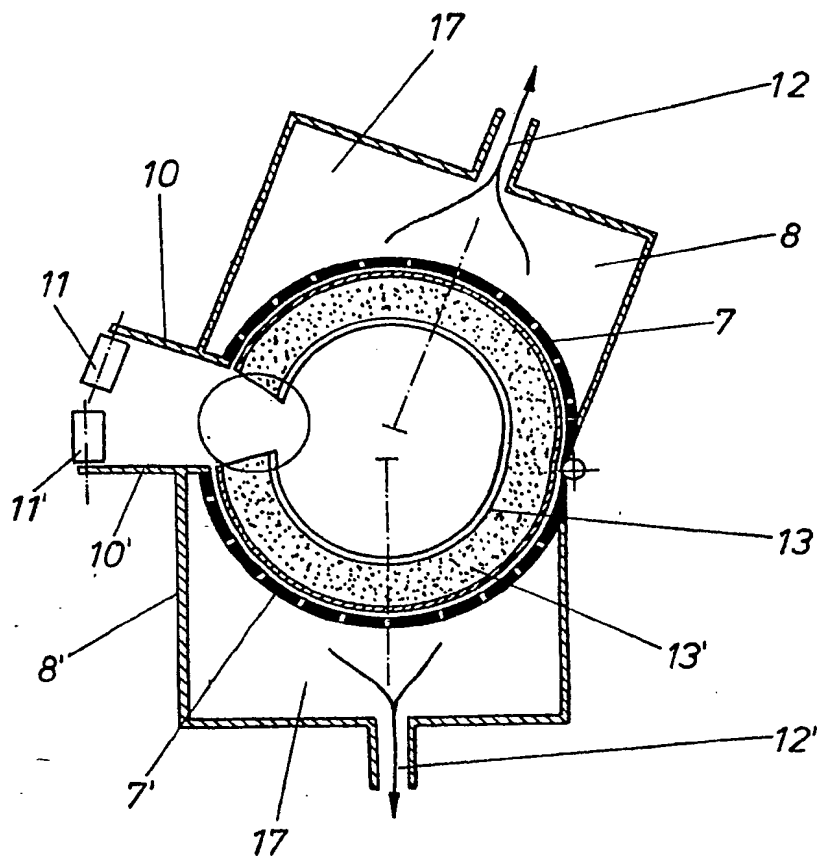


Fig. 5

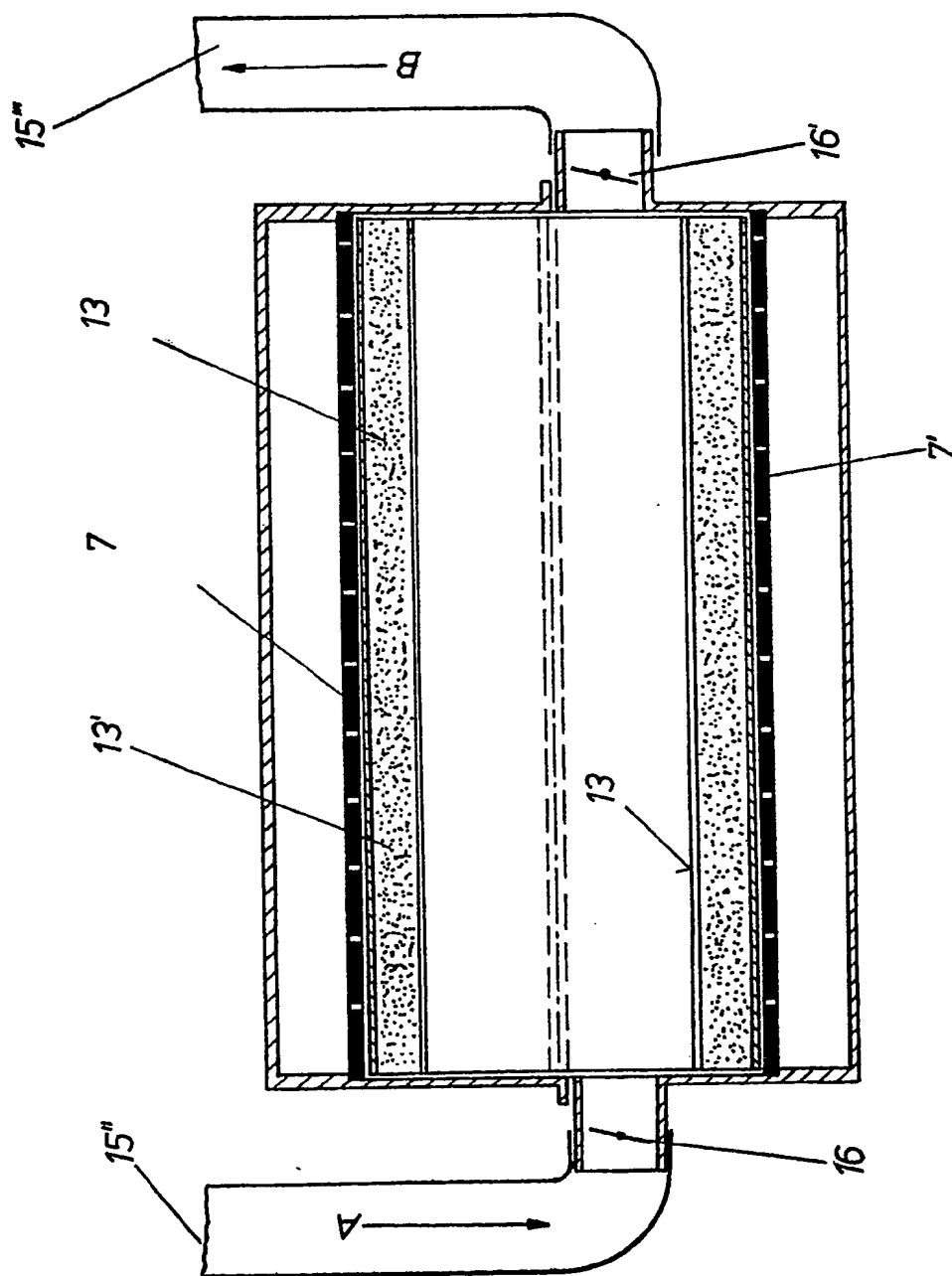


Fig. 6

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☒ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☒ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

This Page Blank (uspto)